

Mesheften (*Ensis directus*), halfgeknotte
strandschelpen (*Spisula subtruncata*),
kokkels (*Cerastoderma edule*) en
otterschelpen (*Lutraria lutraria*)
in de Nederlandse kustwateren in 2008

P. C. Goudswaard, J.J. Kesteloo, K.J. Perdon & J. M. Jansen

Rapport C069/08



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging Yerseke

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum: Oktober 2008

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V5

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Summary	4
Samenvatting	5
1. Inleiding.....	6
2. Materiaal en methoden	6
2.1 Monsternamen en verwerking van de monsters.....	6
2.2 Berekeningen	9
3. Resultaten	11
3.1 Mesheften	11
3.1.1 Verspreiding	11
3.1.2 Bestand (aantallen).....	12
3.1.3 Bestand (biomassa).....	13
3.2 Halfgeknotte strandschelpen.....	14
3.2.1 Verspreiding	14
3.2.2 Bestand (aantallen).....	15
3.2.3 Bestand (biomassa).....	16
3.3 Kokkels	17
3.3.1 Verspreiding	17
3.3.2 Bestand (aantallen).....	18
3.3.3 Bestand (biomassa).....	18
3.4 Otterschelpen	18
3.4.1 Verspreiding	18
3.4.2 Bestand (aantallen).....	20
3.4.3 Bestand (biomassa).....	20
4. Discussie.....	21
4.1 Mesheften	21
4.2 Strandschelpen.....	22
4.3 Kokkels	24
4.4 Otterschelpen	25
5. Kwaliteitsborging	26
6. Referenties	26
Verantwoording	27

Summary

Wageningen IMARES estimated the stocks for *Ensis directus*, *Spisula subtruncata* and *Cerastoderma edule* in the Dutch coastal waters, as part of the shellfish monitoring program. The survey was conducted upon request of the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. The survey was executed in spring 2008 and was the 14th consecutive survey since 1995.

The total stock in the Dutch coastal waters was estimated, including the stocks within special protected areas (SPA's) "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" and "Voordelta".

A total of more than 65 billion individuals for *Ensis directus* was estimated divided in 26 billion small, 4 billion large and 34 billion individuals which could not be measured. From this total stock, 30 billion individuals were found in the "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura - 2000); 10 billion in the protection area "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" and 20 billion in the "Voordelta". Most individuals were found in the Voordelta, but 5.5 % of these animals were large or not classified (56%).

A total stock of 892 million kilogram fresh-weight was calculated for *Ensis directus* based upon shell-size/weight relation.

In the coastal zone a total stock of 5.5 million kilogram fresh-weight was estimated for *Spisula subtruncata* with 4.1 million kilogram of animals older than one year and 1.4 million kilogram of juveniles. The total stock has slightly increased compared to last year, but is still low compared to former years. A stock of 0.7 million kilogram fresh-weight was found in the "Bird and Habitat Directive Areas" (Natura - 2000). The number of juveniles (1-year) was slightly higher compared to last year, which reflects a year of poor recruitment in 2007.

A total stock of 2.6 million kilogram fresh-weight was calculated for *Cerastoderma edule*. The total stock was estimated in the SPA's. Cockles of 1 and more years were found at the mouth of the Haringvliet. One location had a density above 50 cockles m².

An increasing stock of otter shells (*Lutraria lutraria*) is found along the entire Dutch coast. The number of animals is estimated at 1.7 billion specimen.

Samenvatting

Ten behoeve van het beleid voor de visserij op Amerikaanse zwaardschedes (mesheften) (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) heeft Wageningen IMARES, onderdeel van Wageningen UR, in opdracht van het ministerie van LNV het bestand in de Nederlandse kustwateren geïnventariseerd. Deze inventarisatie is uitgevoerd in het voorjaar van 2008 en is daarmee de veertiende opeenvolgende survey die op deze manier sinds 1995 wordt uitgevoerd.

Het doel van deze inventarisatie is een schatting te maken van de bestanden aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen en kokkels in de Nederlandse kustwateren en in het bijzonder in de gebieden die vallen onder Natura - 2000 (de vogelrichtlijngebieden "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" en "Voordelta").

In de Nederlandse kustwateren werd in totaal een aantal van ruim 65 miljard individuen aan mesheften berekend waarbij deze onderverdeeld zijn in 26 miljard kleine, 4 miljard grote en 34 miljard individuen waarvan geen lengte kon worden bepaald. Van deze 65 miljard mesheften liggen er 30 miljard binnen de Natura -2000 gebieden waarvan 10 miljard in de beschermingszone "Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart" en 20 miljard in de beschermingszone "Voordelta". Verreweg de meeste mesheften bevinden zich in de Voordelta, echter 5.5 % van deze mesheften zijn groot (mesbreedte groter dan 16 mm) of niet op grote bepaald 56%.

Op basis van een breedte/gewichtsrelatie is het bestand in termen van biomassa berekend. Het totale bestand mesheften bedroeg in het voorjaar van 2008 892 miljoen kilogram versgewicht.

In de kustzone werd 5.5 miljoen kilogram versgewicht aan halfgeknotte strandschelpen berekend waarvan 4.1 miljoen kilogram aan meerjarige dieren en 1.4 miljoen kilogram aan 1-jarige dieren (broedval uit 2007). Ten opzichte van vorig jaar is dit een lichte stijging (in 2007 werd 4.3 miljoen kilogram berekend). Van deze 5.5 miljoen kg lag 0.7 miljoen kilogram binnen de Natura -2000 gebieden. Dit betrof voornamelijk meerjarige (74%) dieren. Ook in 2007 was er een slechte broedval.

Voor kokkels is een bestand berekend van 2.6 miljoen kilogram versgewicht dat volledig valt binnen Natura - 2000. De gevonden kokkels bestonden uit 1-jarigen en meerjarigen en zijn vrijwel geheel te vinden voor de monding van het Haringvliet. Op 1 locatie werd een dichtheid gevonden boven de 50 kokkels m².

Een groeiend bestand aan otterschelpen (*Lutraria lutraria*) is verspreid over de gehele Nederlandse kust berekend. Dit bestand wordt op 1.7 miljard dieren berekend.

1. Inleiding

Wageningen IMARES, inventariseert sinds 1995 jaarlijks de schelpdierbestanden voor de Nederlandse kust. Het doel van deze inventarisaties is het in kaart brengen van deze bestanden en het weergeven van de fluctuaties in de tijd, ten behoeve van het visserijbeleid. Het onderzoek is in eerste instantie gericht op de Amerikaanse zwaardschede (mesheften) (*Ensis directus*), de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en de kokkel (*Cerastoderma edule*). Daarnaast bleek er dit jaar een voortgezette sterke toename van een voorheen minder algemene soort, de gewone otterschelp (*Lutraria lutraria*), tot een niveau dat exploitatie binnenkort wellicht mogelijk maakt. Om deze reden is deze soort dit jaar in de berekening van de bestanden meegenomen. Data over de biomassa voor deze soort ontbreken evenwel door gebrek aan gegevens over grootteklassen en de daaraan verbonden lengte-gewicht relaties.

Naast deze vier soorten zijn ook de kwantitatieve gegevens verzameld over de verspreiding en dichtheid van een 30-tal andere bodemdiersoorten, die mee worden gevangen met het monstertuig, maar worden hier niet gerapporteerd.

Deze inventarisatie valt binnen DLO - programma 406. In dit programma worden Wettelijke Onderzoek Taken uitgevoerd die betrekking hebben op het beheer van de visserij. Het programma heeft zowel betrekking op de zeevisserij, de visserij in binnenwateren als de aquacultuur en omvat een aantal uiteenlopende onderzoeksonderwerpen, met als belangrijkste gezamenlijk element "een vereist zijn op grond van enigerlei wettelijke regeling".

In dit rapport wordt de geschatte dichtheid, biomassa en verspreiding van de Amerikaanse zwaardschede (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*), de kokkel (*Cerastoderma edule*) en de otterschelp (*Lutraria lutraria*) in het voorjaar van 2008 gepresenteerd.

2. Materiaal en methoden

2.1 Monsternamen en verwerking van de monsters

De bemonsteringen in de Nederlandse kustzone zijn uitgevoerd in het voorjaar (7 april – 24 juni) vanaf de "ISIS" en een kokkelvaartuig ("YE42"). Er werd gevist met twee verschillende vistuigen: een bodemschaaf en een aangepaste zuigkor.

De bodemschaaf bestaat uit een kooi die aan de onderzijde is voorzien van een mes van 10 cm breed. De kooi fungeert tijdens het vissen als zeef (maaswijdte 0.5 cm). Dit is het meest toegepaste vistuig tijdens deze survey. De aangepaste zuigkor heeft een vissende breedte van 20 cm en wordt ingezet in de ondiepe gedeelten van de Voordelta. Zowel de kor als de spoelmolen zijn voorzien van gaas met een maaswijdte van 0.5 cm. Beide vistuigen bemonsteren de bovenste 7 cm van het sediment. Op iedere locatie wordt gevist over een afstand van ongeveer 150 meter. De exacte afstand wordt ofwel bepaald door middel van een elektronische teller die verbonden is aan een meetwiel dat over de bodem gaat of bepaald aan de hand van de met DGPS vastgelegde positie en route van het schip tijdens het vissen. De bemonsterde oppervlakte per beslaat daardoor "afstand meetwiel" $\pm 15 \text{ m}^2$ met de bodemschaaf en "afstand DGPS" $\pm 30 \text{ m}^2$ met de zuigkor.

De monsterpunten werden over het onderzoeksgebied verdeeld volgens een grid, waarbij voor een efficiënte verdeling van de onderzoeksinspanning het gebied is verdeeld in een aantal strata: gebieden met een verschillende kans of verwachting op het voorkomen van mesheften, strandschelpen en kokkels (met name in de Voordelta). De indeling is daarbij gebaseerd op informatie uit eerdere bestandsopnames. In strata waar veel schelpdieren werden verwacht, is een fijner grid bemonsterd dan in strata waar lage dichtheden verwacht werden. In strata waar geen schelpdieren verwacht werden, is het minst intensief bemonsterd. Gezien de complexe geomorfologie van de Voordelta (geulen en platen) wordt daar standaard een fijner grid bemonsterd dan in de rest van het onderzoeksgebied (Fig. 1). In totaal werden langs de gehele Nederlandse kust 795 locaties bemonsterd, waarvan 599 locaties met de "ISIS" en 196 met de "YE42". In totaal zijn 643 locaties bemonsterd met de bodemschaaf, 152 met de zuigkor.

Afhankelijk van de grootte van de vangst, zijn alle levende organismen of uit de totale vangst of uit een deelmonster gedetermineerd en geteld. Niet kapotte exemplaren zijn, per soort en per monster gewogen (versgewicht op 0.1 g nauwkeurig). Kapotte exemplaren zijn meegenomen in de aantallen indien een duidelijk herkenbaar slot en vleesresten aanwezig zijn.

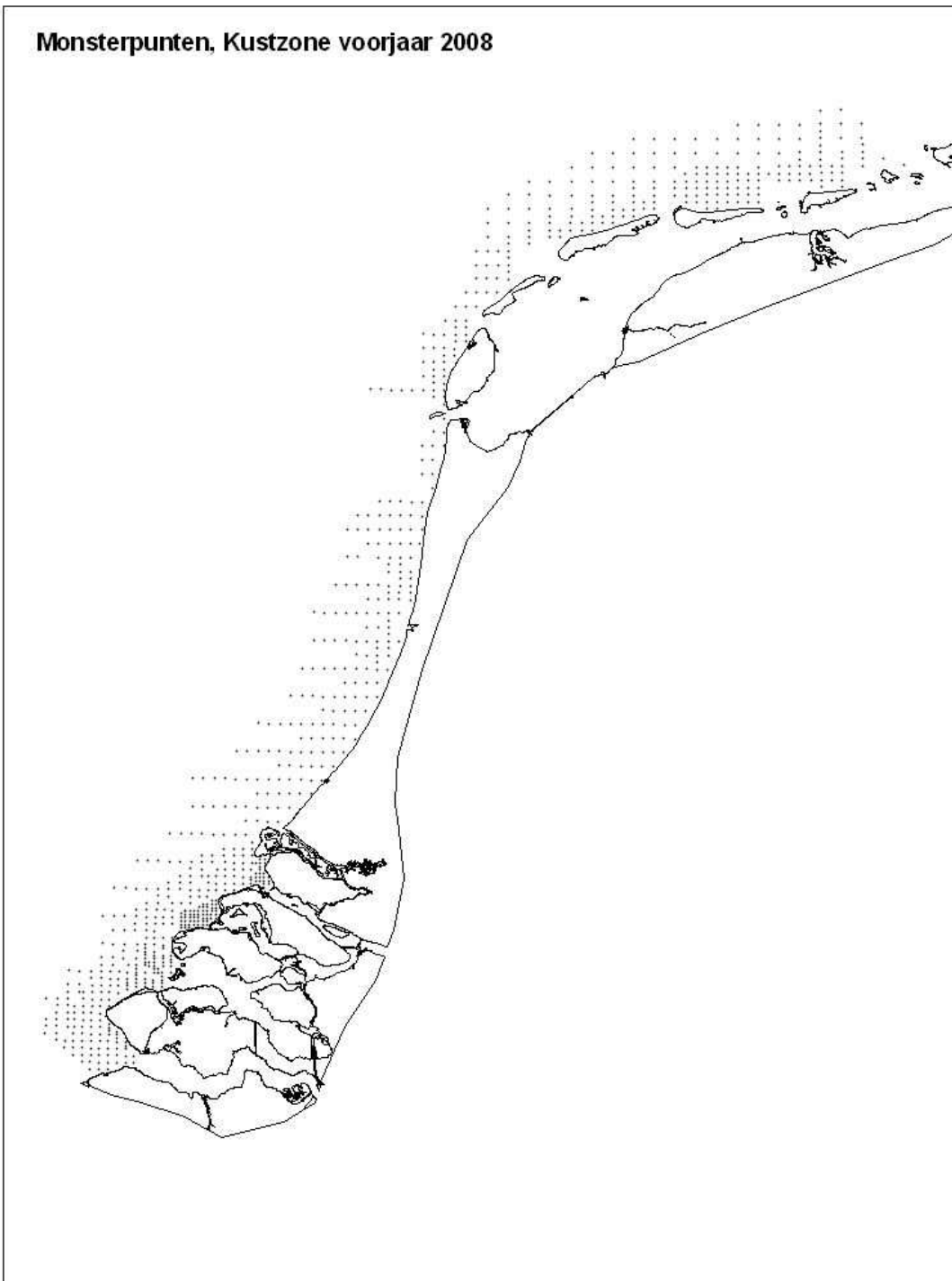
Van mesheften worden vaak alleen de topjes (sifons) gevonden. Van deze topjes werden de schelpbreedtes opgemeten. Tevens is een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine mesheften. Hierbij werd de grens tussen groot en klein gelegd bij een schelpbreedte van 16 mm. Deze breedte correspondeert met een lengte van ca. 120 mm. Dit is een wettelijk minimum lengte voor mesheften in de visserij (van Stralen, 2005).

Van een deel van de mesheften kon geen schelpbreedte worden gemeten, omdat van deze kapotte mesheften geen schelp meer aanwezig was. Deze mesheften werden als niet-bepaald gekenmerkt.

Voor strandschelpen is een onderscheid gemaakt tussen meerjarige en 1-jarige (jaarklasse 2007) individuen. De schelpenlengte van alle strandschelpen zijn opgemeten, maar wordt in dit rapport niet gerapporteerd.

Voor kokkels is een leeftijdsverdeling tussen 1-jarige kokkels (jaarklasse 2007) en meerjarige kokkels gemaakt. De meerjarige kokkels zijn zeer waarschijnlijk van jaarklasse 2005.

Otterschelpen zijn tijdens deze survey, net als in voorgaande jaren, niet onderscheiden naar formaat.



Figuur 1. Ligging van de 795 monsterpunten langs de Nederlandse kust in 2008

2.2 Berekeningen

Het totale bestand, en dat voor een aantal deelgebieden (Figuur 2), is als volgt berekend:

$$B = \sum_{i=1}^n \left\{ \left(\frac{f_i * B_i}{A_i} \right) * S_{i,s} * 10.000 \right\}$$

waarbij:

B = bestand versgewicht (g) (vlees inclusief schelp)

i = monsterlocatie i

n = totaal aantal monsterlocaties

B_i = biomassa versgewicht in subsample monster i (g)

A_i = bemonsterd oppervlak op locatie i (m^2)

$S_{i,s}$ = oppervlak van gridvak van monsterlocatie i behorende tot stratum S (ha)

f_i = factor waarmee monster i opgedeeld is om tot subsample te komen

Tevens is het bestand onderverdeeld in gebieden die aangemerkt zijn als speciale beschermingszones. Deze gebieden zijn gedefinieerd binnen Natura - 2000. Hierbinnen zijn 2 gebieden onderscheiden, te weten Noordzeekustzone (VHR39) en Voordelta (VHR71) (zie figuur 2).

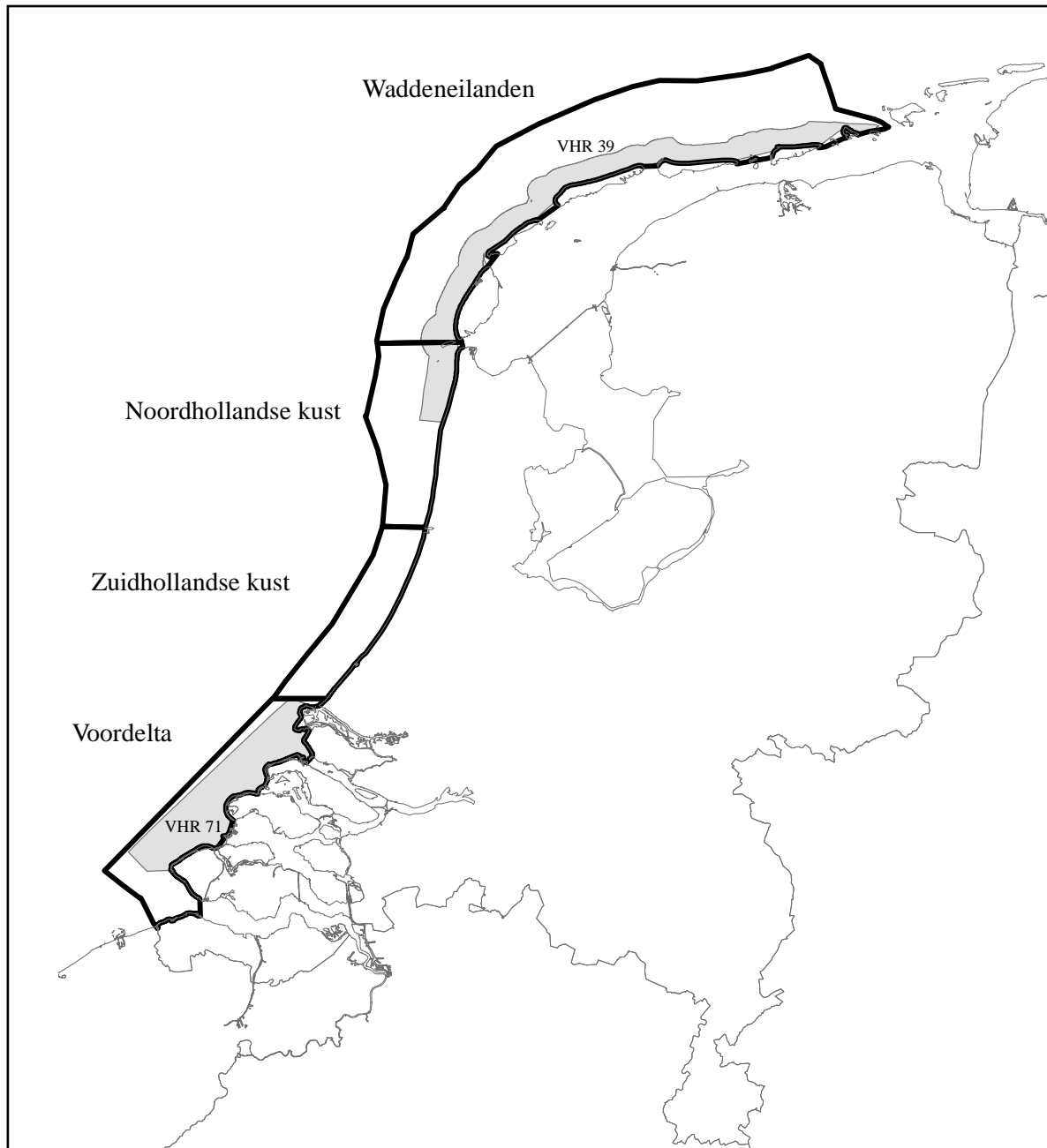
In dit rapport worden de 95% betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd voor de totale bestandschatting. Het totaalbestand en deze intervallen zijn berekend aan de hand van Monte Carlo simulaties (Bult et al. 2004). Per stratum zijn subbestanden en betrouwbaarheidsintervallen berekend. Deze zijn vervolgens gesommeerd om tot een totaalbestand met een onzekerheidsbepaling te komen.

Per locatie is de dichtheid (aantal per vierkante meter) en biomassa (gram versgewicht per vierkante meter) berekend. De biomassa van kapotte exemplaren (niet - mesheften) is bepaald aan de hand van de gemiddelde gewichten van niet kapotte exemplaren op die locatie. Indien geen daggemiddelde kon worden berekend is gerekend met respectievelijk cruise gemiddelde of campagne gemiddelde.

Voor de berekening van de biomassa van mesheften is gebruik gemaakt van een breedte - gewichtsrelatie. Deze relatie is $Y = 0.0013 X^{3.5366}$ (Y = versgewicht in grammen en X = schelpbreedte in mm) (Perdon & Goudswaard, 2007)

De biomassa van mesheften waarvan geen lengte kon worden bepaald, is berekend aan de hand van de gemiddelde biomassa van de lengteklasse groot en/of klein binnen dezelfde locatie. Indien binnen dezelfde locatie geen grote of kleine mesheften zaten, is gebruik gemaakt van het daggemiddelde.

In 2008 is gebruik gemaakt van de begrenzingen van de Natura - 2000 gebieden zoals deze in voorgaande jaren reeds zijn toegepast.



Figuur 2. Onderscheiden GONZ – deelgebieden - omljnd (Craeymeersch, 1999; Craeymeersch et al, 2001) en Vogelrichtlijngebieden binnen Natura - 2000: beschermingszone “Waddeneilanden/Noordzeekustzone/Breebaart” (VHR39) en beschermingszone “Voordelta” (VHR71) (grijs ingekleurd).

3. Resultaten

In Tabel 1 wordt een samenvatting gegeven van de berekende aantallen en het berekende bestand aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen, kokkels en voor otterschelpen alleen de aantallen, waarna in onderliggende paragrafen dieper op de resultaten wordt ingegaan.

Tabel 1. Overzicht van de berekende aantallen en het berekende bestand aan mesheften, halfgeknotte strandschelpen, kokkels en otterschelpen in de Nederlandse kustzone in 2008

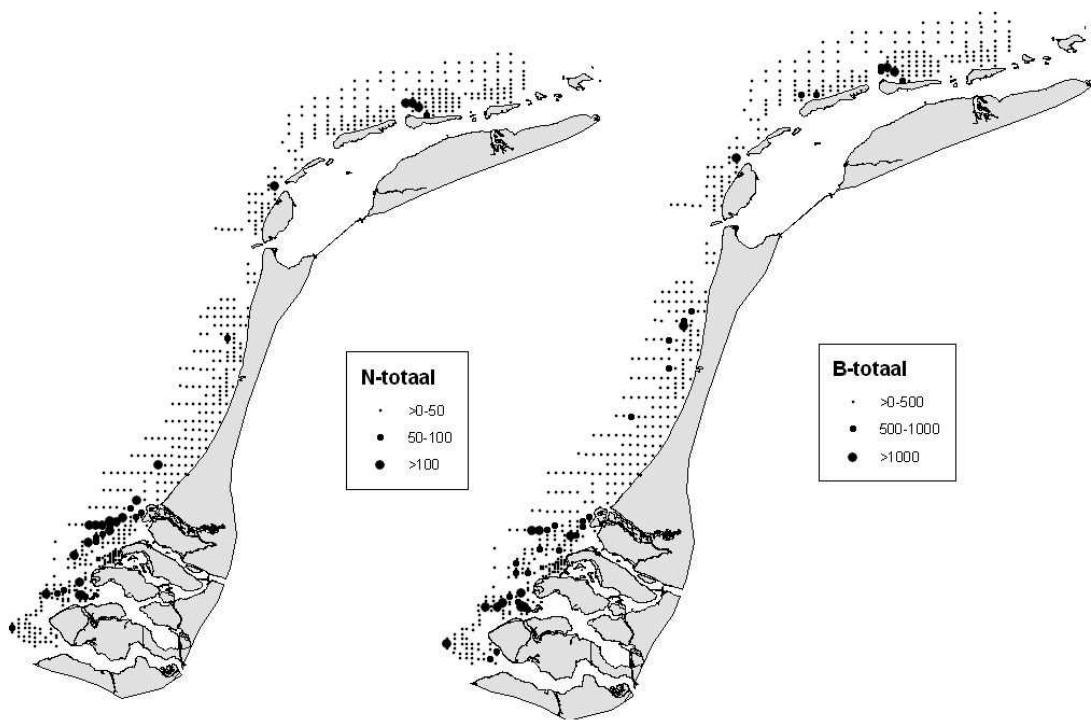
	Aantal (in miljoenen)	Bestand (in miljoenen kilogram versgewicht)
Mesheften		
Klein	26 431.8	104.7
Groot	4 486.5	167.4
niet-bepaald	34 837.8	619.9
Totaal	65 756.1	892.1
Halfgeknotte strandschelpen		
1-jarig	2 142.3	1.4
Meerjarig	1 568.1	4.1
Totaal	3 700.4	5.5
Kokkels		
1-jarig	0.96	0.0
Meerjarig	146.5	2.6
Totaal	146.9	2.6
Otterschelp		
Totaal	1 723.9	-

3.1 Mesheften

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van mesheften weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.1.1 Verspreiding

Figuur 3 laat de verspreiding zien van mesheften langs de Nederlandse kust. In totaal zijn er 795 stations bemonsterd waarvan op 580 locaties mesheften zijn aangetroffen. Grote mesheften (boven de wettelijke vismaat) zijn op 437 punten (54.9%) van de locaties waargenomen; kleine mesheften (onder de wettelijke vismaat) op 434 punten (54.5%) en op 490 punten (61.6%) van de locaties zijn mesheften gevonden waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald. De grootste dichtheden zijn terug te vinden in de Voordelta en benoorden Ameland. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan mesheften.



Figuur 3. Totale dichtheid N - totaal (aantal m^2) en biomassa B - totaal (gram versgewicht m^2) per locatie in 2008

De maximale berekende dichtheid aan mesheften bedroeg 385 individuen m^2 met een grootteklasse klein. Voor de klasse groot (schelpbreedte ≥ 16 mm) bedroeg de maximaal gevonden berekende dichtheid 27 individuen m^2 . Van de niet-bepaalde schelpbreedtes werd een maximale dichtheid van 4303 individuen m^2 berekend.

De maximale biomassa bedroeg 125 699 gram versgewicht m^2 voor de niet-bepaalde klasse. Voor klasse groot werd een maximale biomassa berekend van 813 gram versgewicht m^2 ; voor de lengteklasse klein bedroeg de maximale berekende biomassa 927 gram versgewicht m^2 .

De maximaal berekende totale biomassa bedroeg 125 699 gram versgewicht m^2 en werd gevonden bewesten de monding van de Oosterschelde.

3.1.2 Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie een aantal van ruim 65 miljard individuen aan mesheften berekend op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 2). Het totale bestand in aantal mesheften kan variëren tussen 128.8 en 48.7 miljard individuen - 95% betrouwbaarheidsinterval + 99.0% , - 40.0%. Hierbij is op basis van schelpbreedte het bestand onder te verdelen in 26.4 miljard kleine mesheften, 4.4 miljard grote mesheften en 34.8 miljard mesheften waarvan geen schelpbreedte kon worden bepaald. De grootste hoeveelheid mesheften (40% van het totale bestand) is gesitueerd in de Voordelta. Van het totale bestand is 52.9% niet op grootte klasse bepaald, 6.8% is boven de wettelijke vismaat (groot) en 40% (onder de wettelijke vismaat) klein (Tabel 2).

Tabel 2. Berekende aantal mesheften per deelgebied (in miljoenen individuen)
(groot: schelpbreedte \geq 16 mm, klein: schelpbreedte $<$ 16 mm, niet-bepaald: schelpbreedte niet meetbaar)

GONZ	Gebied	Niet bepaald	Groot	Klein	Totaal
1	Waddeneilanden	7 037.7	902.6	3 941.3	11 881.7
2	Noord Hollandse kust	1 641.6	586.0	606.4	2 834.1
3	Zuid Hollandse kust	4 446.6	994.8	1 639.4	7 080.9
4	Voordelta	14 775.2	1 472.7	10 121.7	26 369.7
	Buiten GONZ- gebieden	6 936.4	530.1	10 122.8	17 589.4
	Totaal	34 837.8	4 486.5	26 431.8	65 756.1

Binnen de Natura - 2000 gebieden liggen 9 976.2 miljoen individuen in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39) en 2 0941.4 miljoen in de "Voordelta" (VHR71)

Tabel 3. Berekende aantal mesheften binnen Natura - 2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebieds nr.	Gebied	Niet bepaald	Groot	Klein	Totaal
VHR39	Waddeneilanden Noordzeekustzone Breebaart	6267.1	485.6	3 223.4	9 976.2
VHR71	Voordelta	13 349.5	979.4	6 612.4	20 941.4

3.1.3 Bestand (biomassa)

In totaal is een biomassa berekend van 892.1 miljoen kg versgewicht. De biomassa is hierbij onder te verdelen in 167.4 miljoen kg grote, 104.7 miljoen kg kleine en 619.9 miljoen kg niet-bepaalde mesheften (Tabel 4).

De hoogste biomassa werd aangetroffen in de Voordelta met 51.5% van het totale bestand in de Nederlandse kustwateren.

Tabel 4. Biomassa van mesheften per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)
(groot: schelpbreedte \geq 16 mm, klein: schelpbreedte $<$ 16 mm, niet-bepaald: schelpbreedte niet meetbaar)

GONZ	Gebied	Niet bepaald	Groot	Klein	Totaal
1	Waddeneilanden	76.4	41.2	22.4	140.1
2	Noord-Hollandse kust	36.4	19.8	7.9	64.2
3	Zuid-Hollandse kust	58.1	30.7	18.2	107.1
4	Voordelta	381.0	51.7	27.4	460.2
	Buiten GONZ-gebieden	67.8	23.8	28.6	120.3
	Totaal	619.9	167.4	104.7	892.1

Binnen de Natura - 2000 gebieden ligt 95.5 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39), en 414.6 miljoen kg versgewicht in de "Voordelta" (VHR71). (Tabel 5).

Tabel 5. Biomassa van mesheften binnen de Natura - 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

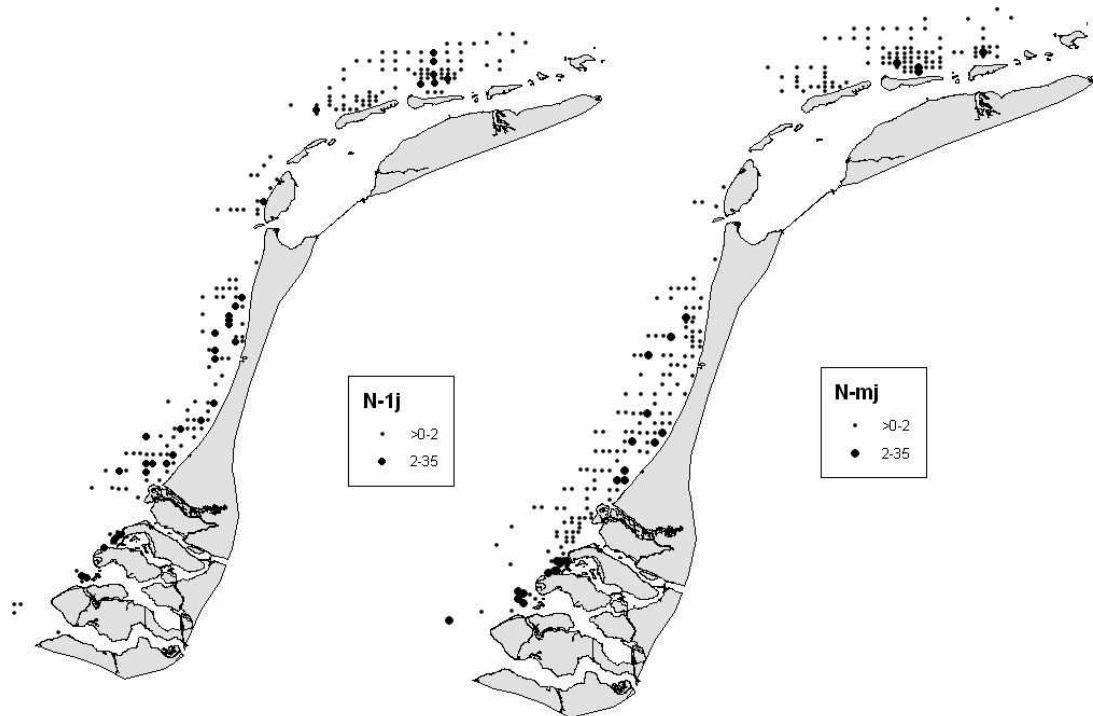
Gebieds nr	Gebied	Niet bepaald	Groot	Klein	Totaal
VHR39	Waddeneilanden Noordzeekustzone Breebaart	57.9	18.8	18.7	95.5
VHR71	Voordelta	360.2	33.7	20.7	414.6

3.2 Halfgeknotte strandschelpen

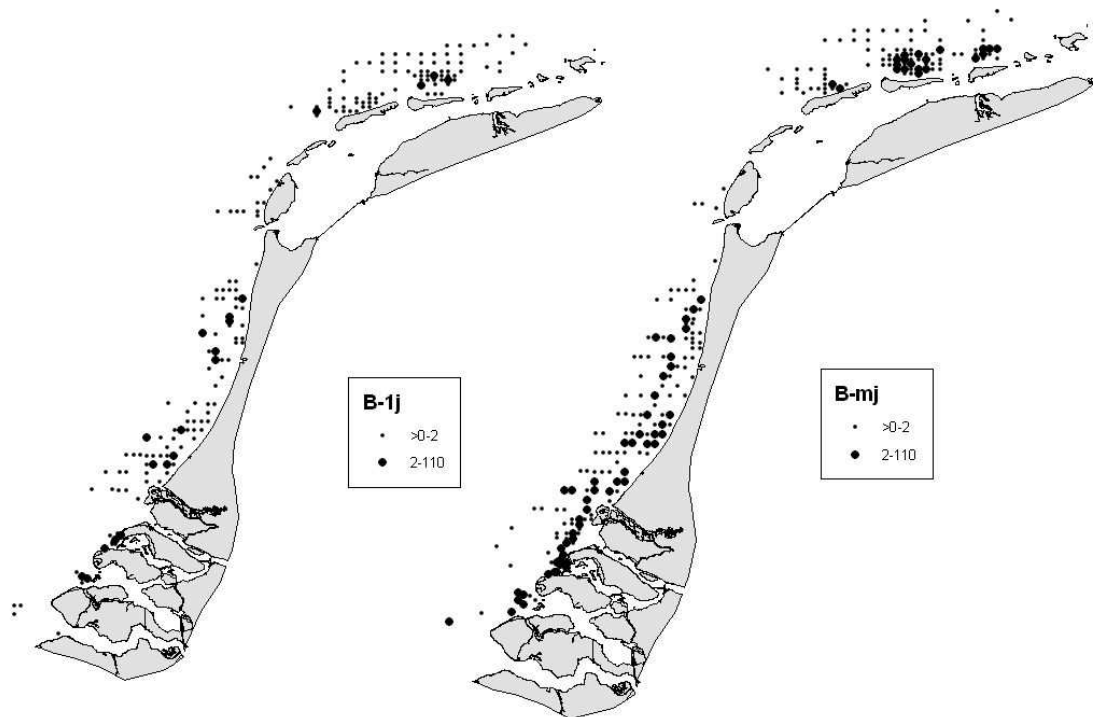
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van halfgeknotte strandschelpen weergegeven en wordt het geschatte/berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.2.1 Verspreiding

De figuren 4 en 5 laten de verspreiding zien van halfgeknotte strandschelpen per leeftijdsklasse langs de Nederlandse kust voor respectievelijk de dichtheid (aantal m^{-2}) en de biomassa (gram versgewicht m^{-2}). In totaal zijn 795 stations bemonsterd waarvan op 312 locaties strandschelpen zijn aangetroffen. Op 249 van deze locaties zijn meerjarige strandschelpen aangetroffen en op 194 van deze locaties komen 1-jarige strandschelpen voor. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan strandschelpen.



Figuur 4. Berekende dichtheid (aantal m^{-2}) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2008



Figuur 5. Berekende biomassa (gram versgewicht m^2) per locatie van meerjarige (rechts) en 1-jarige dieren (links) in 2008

De maximaal gevonden berekende dichtheid voor strandschelpen bedraagt 34 individuen m^2 voor meerjarige dieren.

Voor 1-jarige dieren is een maximale dichtheid berekend van 14.5 individuen m^2 .

De hoogste dichtheid voor strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) bedraagt tevens 34 individuen m^2 en wordt aangetroffen in de monding van de Oosterschelde. Hier zijn alleen meerjarige dieren aangetroffen.

De maximale berekende biomassa voor strandschelpen is voor meerjarige dieren 106 gram versgewicht m^2 .

Voor 1-jarige dieren is een maximale biomassa berekend van 9.6 gram versgewicht m^2 .

Voor de hoogste berekende biomassa van strandschelpen (meerjarig + 1-jarig) is dit eveneens 106 gram m^2 en werd aangetroffen bewesten de Brouwersdam. Het betreft hier alleen meerjarige dieren.

3.2.2 Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 3.7 miljard individuen aan strandschelpen geschat op basis van extrapolatie van de waarnemingen per station en stratum (Tabel 6). Hierbij is op basis van leeftijd het bestand onder te verdelen in 2.1 miljard 1-jarigen en 1.5 miljard meerjarige dieren. De grootste hoeveelheden strandschelpen zijn gevonden benoorden de Waddeneilanden waar 29.2 % van het bestand te vinden is. Het percentage 1-jarigen is in dit gebied 68.0% van het totaal ter plekke en 34.4% aan 1-jarigen dat in de totale kustzone is berekend.

De hoeveelheid voor de Zuid-Hollandse kust is in dezelfde orde van grootte en vormt 27.8% van het totale aantal dieren in de Nederlandse kustzone. Hier vormen de 1 jarige dieren 57.9% van het aantal ter plaatse en 27.9% van het totale Nederlandse bestand.

Tabel 6. Berekende aantal halfgeknotte strandschelpen verdeeld in meerjarige en 1-jarige dieren (in miljoenen individuen)

GONZ	Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
1	Waddeneilanden	346.5	737.7	1 084.2
2	Noord-Hollandse kust	129.0	499.1	628.1
3	Zuid-Hollandse kust	434.8	599.4	1 034.3
4	Voordelta	446.7	100.7	547.5
	Buiten GONZ-gebieden	210.9	205.2	416.1
	Totaal	1 568.1	2 142.3	3 710.4

Binnen de Natura-2000 gebieden kwamen 250.3 miljoen individuen voor in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39) waarvan 46.5 % aan meerjarige dieren en 53.4 % aan 1-jarigen. In de "Voordelta" (VHR71) liggen 371.1 miljoen individuen waarvan 83.0 % aan meerjarige dieren en 16.9 % aan 1-jarigen (Tabel 7).

Tabel 7. Berekende aantal halfgeknotte strandschelpen binnen Natura-2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebieds nr	Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
VHR39	Waddeneilanden Noordzeekustzone Breebaart	116.5	133.7	250.3
VHR71	Voordelta	308.1	63.0	371.1

3.2.3 Bestand (biomassa)

In het voorjaar van 2008 is een totale biomassa van 5.55 miljoen kg versgewicht berekend in de Nederlandse kustzone (Tabel 8) waarvan 4.11 miljoen kg aan meerjarige dieren en 1.43 miljoen kg aan 1-jarigen. Totaal bestand biomassa van *Spisula* kan variëren tussen 2.78 en 8.90 miljoen kilo - 95% betrouwbaarheidsinterval + 60.5% , - 49.8%.

De hoogste biomassa werd gevonden langs de Zuid-Hollandse kust waarvan 74.5% meerjarige en 25.5% 1-jarige dieren.

Tabel 8. Biomassa aan halfgeknotte strandschelpen per deelgebied (in miljoen kg versgewicht)

GONZ	Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
1	Waddeneilanden	0.90	0.54	1.45
2	Noord-Hollandse kust	0.37	0.27	0.65
3	Zuid-Hollandse kust	1.11	0.38	1.50
4	Voordelta	1.21	0.05	1.27
	Buiten GONZ-gebieden	0.49	0.17	0.66
	Totaal	4.11	1.43	5.55

Binnen de Natura_2000 gebieden ligt 0.38 miljoen kg versgewicht in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39) en 0.79 miljoen kg versgewicht in de "Voordelta" (VHR71) (Tabel 9).

Tabel 9. Biomassa aan halfgeknotte strandschelpen binnen de Natura - 2000 gebieden (in miljoen kg versgewicht)

Gebieds nr.	Gebied	Meerjarig	1-jarig	Totaal
VHR39	Waddeneilanden Noordzeekustzone Breebaart	0.37	0.11	0.38
VHR71	Voordelta	0.75	0.03	0.79

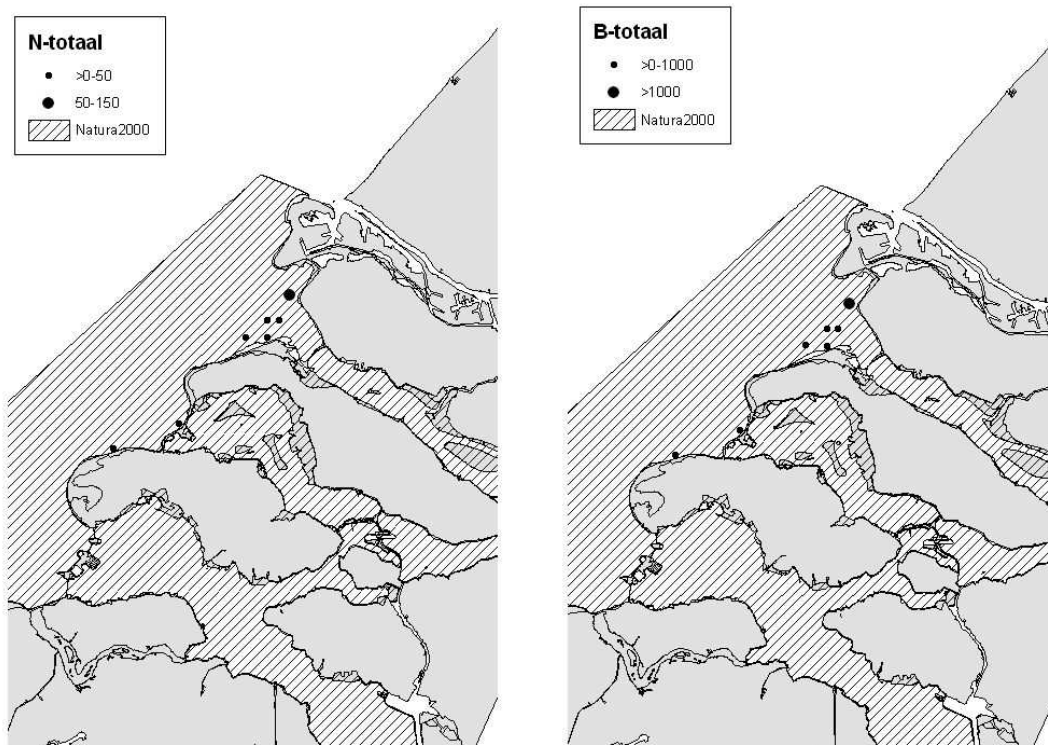
3.3 Kokkels

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van kokkels weergegeven en wordt het berekende bestand zowel in aantallen als in biomassa gepresenteerd.

3.3.1 Verspreiding

Kokkels zijn in de Nederlandse kustzone alleen aangetroffen in de monding van de Haringvliet en vallen volledig binnen de speciale beschermingszone "Voordelta" (VHR71). De verspreidingskaarten in figuur 6 laten zien dat er 1 locatie is waar dichtheden gevonden zijn groter dan 50 kokkels m^{-2} (137 stuks m^{-2}). De biomassa die hiermee correspondeert is 2 431 gram versgewicht m^{-2} .

De gevonden kokkels waren grote exemplaren met een leeftijd van 2 jaar en/of ouder. Kokkelbroed werd niet aangetroffen. Onderstaande figuren vormen de basis voor de berekening van het bestand aan kokkels.



Figuur 6. Berekende dichtheid (links) (aantal m^{-2}) en biomassa (rechts) (gram versgewicht m^{-2})

3.3.2 Bestand (aantallen)

In totaal is een aantal van 147.4 miljoen kokkels berekend langs de Nederlandse kust dat volledig gesitueerd is in de Voordelta. Hiervan bestaat 99.3 % uit meerjarige kokkels en 0.7 % van het totaal betreft kokkels met een leeftijd van 1 jaar (Tabel 10). Er werden geen 2-jarige dieren aangetroffen.

Tabel 10. Berekende aantal kokkels verdeeld in 1-jarige en meerjarige dieren (individuen in miljoenen)

Gebieds nr.	Gebied	1-jarig	meerjarig	Totaal
71	Voordelta	0.96	146.5	147.4

3.3.3 Bestand (biomassa)

In de Nederlandse kustzone is een bestand aan kokkels gevonden van 2.6 miljoen kg versgewicht. Hiervan bestaat 99.9 % (2.6 miljoen kg) uit meerjarige kokkels (jaarklasse 2006) en 0.04% (0.001 miljoen kg) bestaat uit 1-jarige kokkels (jaarklasse 2007) (Tabel 11). Het totale kokkelbestand in biomassa kan variëren tussen 2.1 en 7.6 miljoen kilo - 95% betrouwbaarheidsinterval + 183.2 % , - 0.2 %.

Tabel 11. Berekende biomassa aan kokkels (in miljoen kg versgewicht)

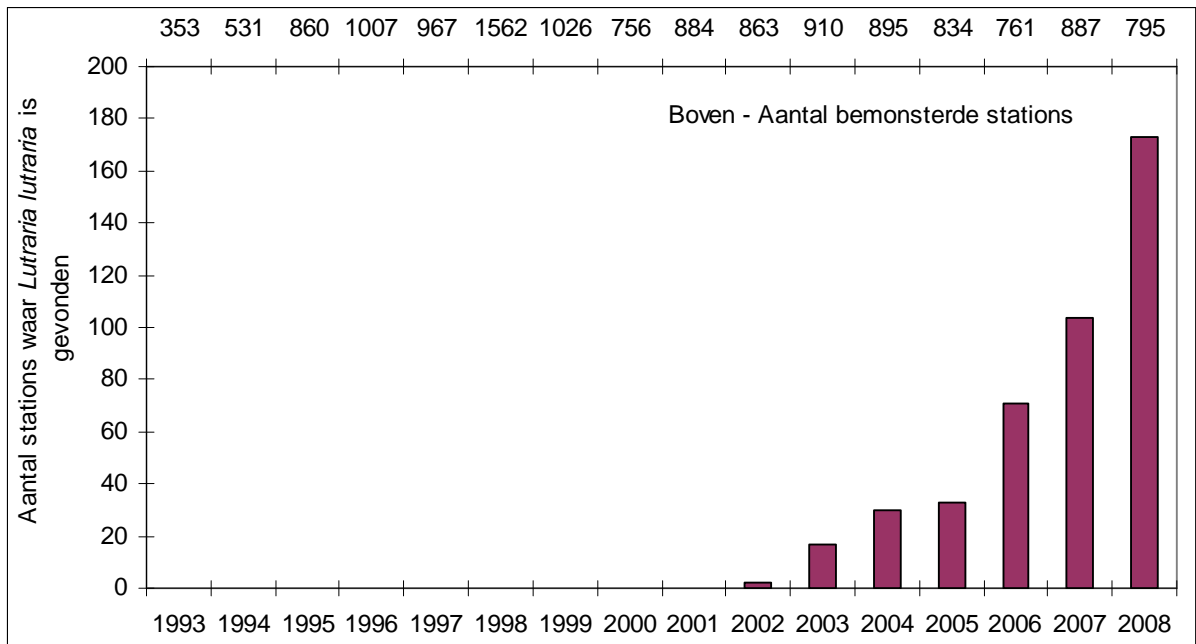
Gebieds nr.	Gebied	1-jarig	meerjarig	Totaal
71	Voordelta	0.001	2.60	2.601

3.4 Otterschelpen

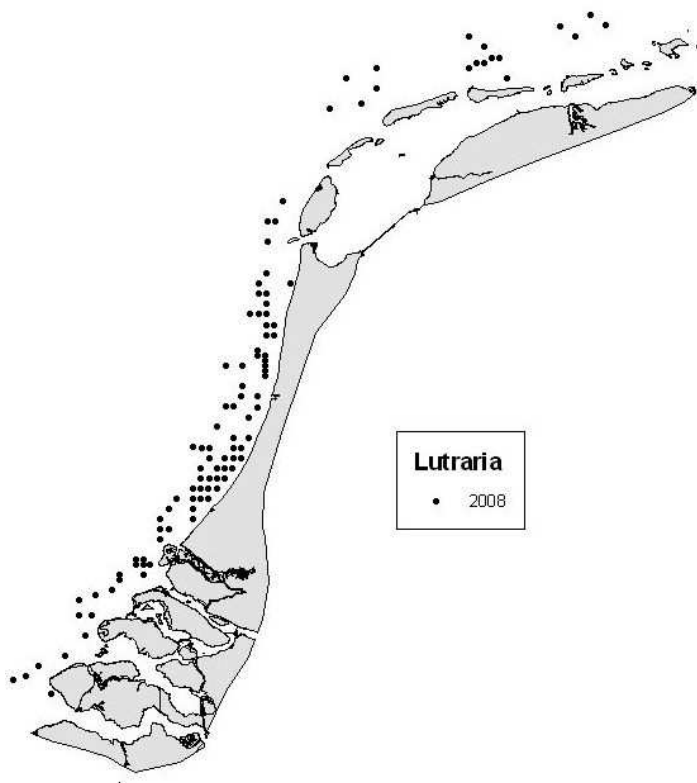
In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens de verspreiding van otterschelpen en het berekende bestand in aantallen gepresenteerd.

3.4.1 Verspreiding

Na de eerste twee vondsten van otterschelpen in 2002 ten noorden van de Waddeneilanden, heeft de otterschelp in opeenvolgende jaren de rest van de Nederlandse kustzone gekoloniseerd en is op een voortdurend toenemend aantal plaatsen aangetroffen (Fig 7). In 2008 werden otterschelpen langs de hele Nederlandse kust aangetroffen, waarbij een verhoogde concentratie ten noorden van Ameland en een nog hogere concentratie voor de kust van Zuid Holland werd aangetroffen (Fig 8).



Figuur 7. Verloop van het aantal vindplaatsen van otterschelpen (*Lutraria sp.*) in de Nederlandse kustzone in de periode 1995 tot en met 2008



Figuur 8. locaties waar *Lutraria lutraria* in 2008 is aangetroffen.

3.4.2 Bestand (aantallen)

In totaal is tijdens de inventarisatie langs de Nederlandse kust een aantal van 1.7 miljard individuen aan otterschelpen berekend (Tabel 12). Hierbij is verder geen onderscheid gemaakt tussen jaarklassen. De grootste hoeveelheid otterschelpen is gevonden bewesten de Zuid-Hollandse kust waar 39.7% van het totale Nederlandse bestand te vinden is. Opvallend is de lage hoeveelheid in de Voordelta waar 5.2% van het totale bestand ligt. Het totale bestand in aantal otterschelpen kan variëren tussen 0.9 en 3.1 miljard individuen - 95% betrouwbaarheidsinterval + 80.7% , - 45.6%.

Tabel 12. Berekende aantal otterschelpen onverdeeld in deelgebieden (in miljoenen individuen)

GONZ	Gebied	Totaal
1	Waddeneilanden	248.3
2	Noord-Hollandse kust	196.9
3	Zuid-Hollandse kust	684.1
4	Voordelta	91.1
	Buiten GONZ-gebieden	503.2
	Totaal	1 723.9

Binnen de Natura-2000 gebieden kwamen 9.8 miljoen otterschelpen voor in de speciale beschermingszone "Waddeneilanden, Noordzeekustzone, Breebaart" (VHR39) en 60.3 miljoen dieren in de "Voordelta" (VHR71) (Tabel 13).

Tabel 13. Aantal otterschelpen binnen Natura-2000 gebieden (in miljoenen individuen)

Gebieds nr.	Gebied	Totaal
VHR39	Waddeneilanden Noordzeekustzone Breebaart	9.8
VHR71	Voordelta	60.3

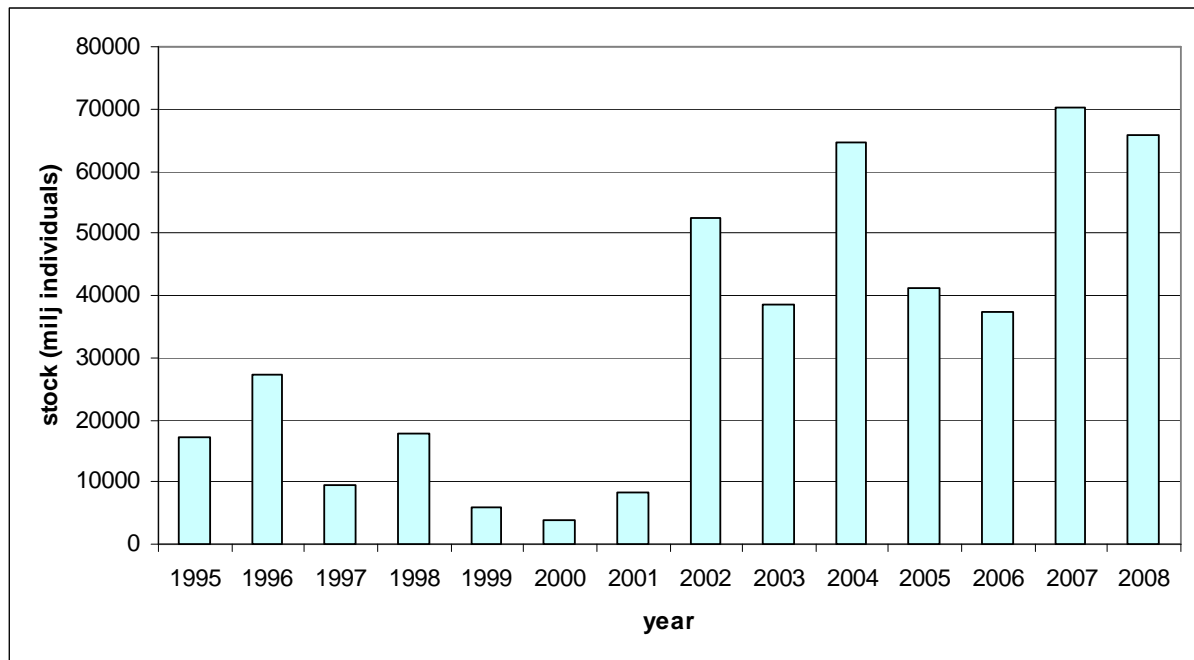
3.4.3 Bestand (biomassa)

Over het bestand in biomassa zijn geen directe meet gegevens beschikbaar.

4. Discussie

4.1 Mesheften

Het totale bestand mesheften (in aantallen) geïnvventariseerd in het voorjaar van 2008, vertoont geen sterke toename of afname in vergelijking tot vorig jaar (Figuur 9). Het berekende bestand lijkt na de toename in 2002 te schommelen rond de 50 miljoen individuen.



Figuur 9. Historisch verloop van het berekende bestand in aantal mesheften (in miljoen individuen) voor de periode 1995-2008.

In een vergelijking met de data van 2007 blijkt dat het bestand boven de Waddeneilanden aanzienlijk kleiner lijkt terwijl het aantal in de Voordelta en buiten de GONZ – gebieden lijkt toegenomen.

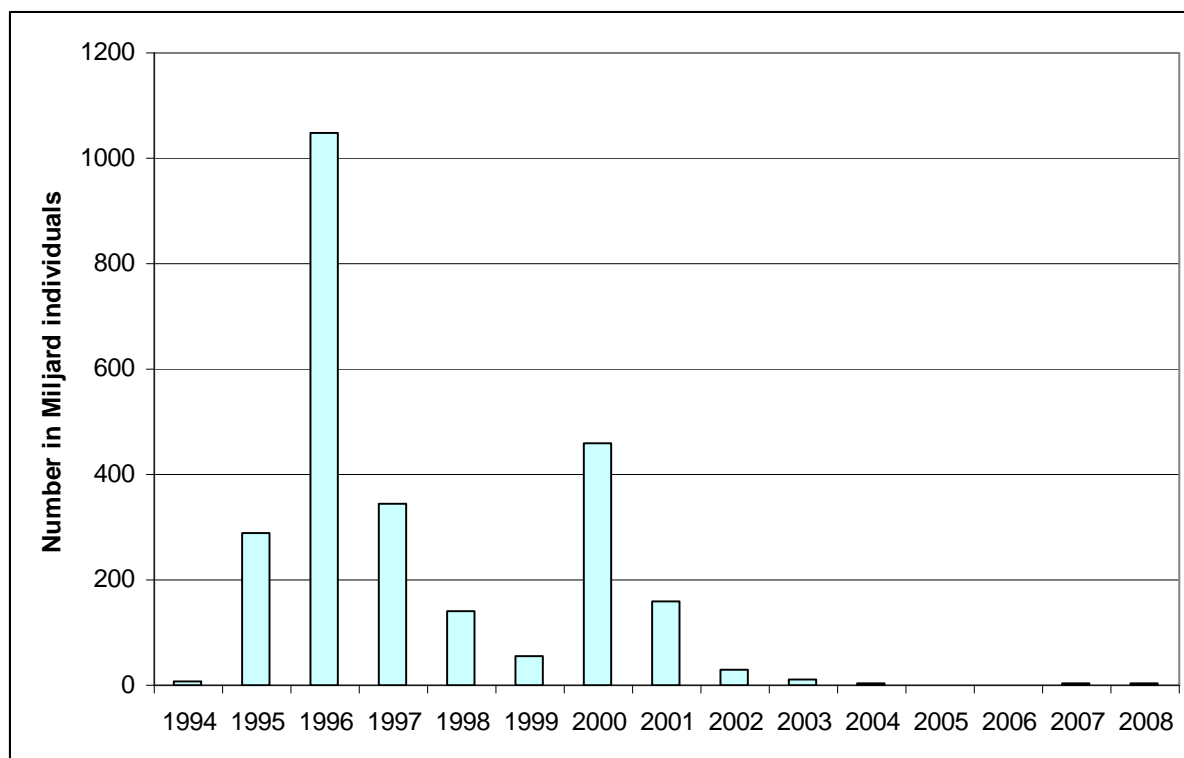
Over de verhouding grote en kleine mesheften zijn geen duidelijke conclusies te trekken ook al door het grote aantal niet bepaalde dieren die meer dan de helft van het aantal gevonden dieren vormen.

Het mesheften bestand wordt berekend aan de hand van de jaarlijkse survey welke aanvankelijk is opgezet voor de bestandsopname van *Spisula*. De bemonsteringsdiepte van de schaaaf en de zuigkor van IMARES bedraagt daarom 7 cm. Van mesheften is uit de literatuur bekend dat ze tot dieptes van 30 cm in de grond kunnen zitten en snel weg kunnen schieten bij bodemberoering (voor overzicht zie Wijsman et al, 2006). Hierdoor zitten er in de monsters die genomen worden vaak alleen maar sifons (topjes) van mesheften. Dit is echter wel een indicatie voor de aantallen mesheften die er zitten, maar betekent ook een onderschatting (zie ook Perdon & Goudswaard, 2006) van het totale bestand aangezien een deel van de mesheften niet bemonsterd worden (te diep in de bodem). Recente experimenten met een ander dieper vissend vistuig bevestigden dit zodat de werkelijke dichtheden hoger zijn dan met het in deze survey toegepaste vistuigen.

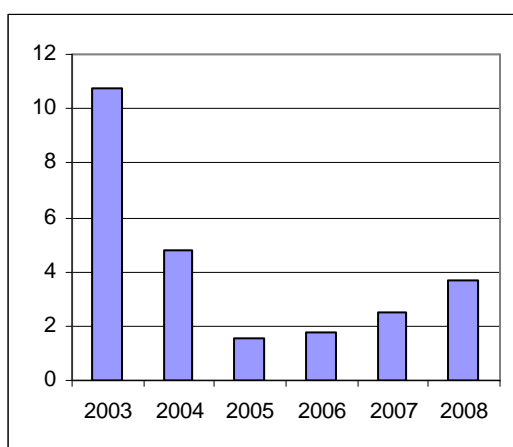
Door alleen de “topjes” van de mesheften te bemonsteren kan geen nauwkeurige bepaling over de omvang van de biomassa van het bestand worden gedaan. Wel kan een benadering worden gemaakt via een breedte - gewichtsrelatie (Perdon en Goudswaard, 2007).

4.2 Strandschelpen

Het totale bestand aan strandschelpen lijkt een kleine toename te laten zien, maar is nog steeds erg laag sinds de aanvang van de systematische inventarisatie in 1995. In 2007 is wederom geen goede broedval geweest wat resulteerde in een laag bestand. Figuur 9 laat de ontwikkeling van het berekende bestand aan strandschelpen zien, in de periode vanaf 1994 tot en met 2008, terwijl in Figuur 10 de laatste jaren in detail zijn weergegeven.



Figuur 9. Berekende bestand van halfgeknotte strandschelpen (in miljoen kg versgewicht) in de Nederlandse kustzone berekend uit de voorjaarsinventarisaties van IMARES voor de periode 1994-2008



Figuur 10 Detail van figuur 9 voor de jaren 2003-2008

Naast het berekende aantal strandschelpen blijft, vanzelfsprekend, ook de berekende biomassa laag (Fig. 11).

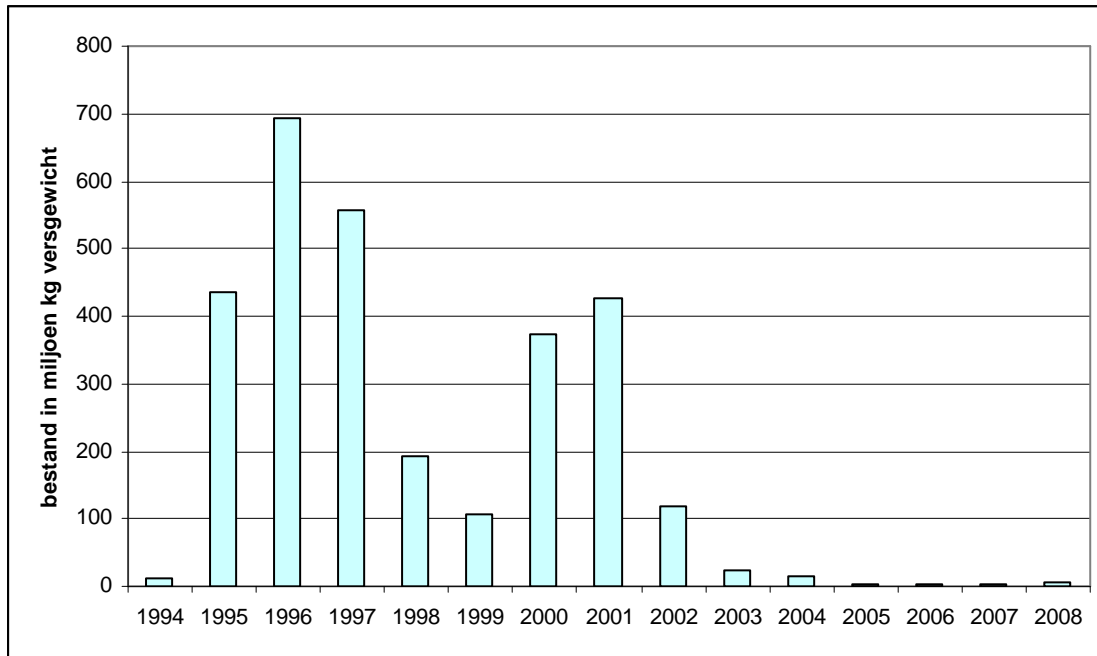
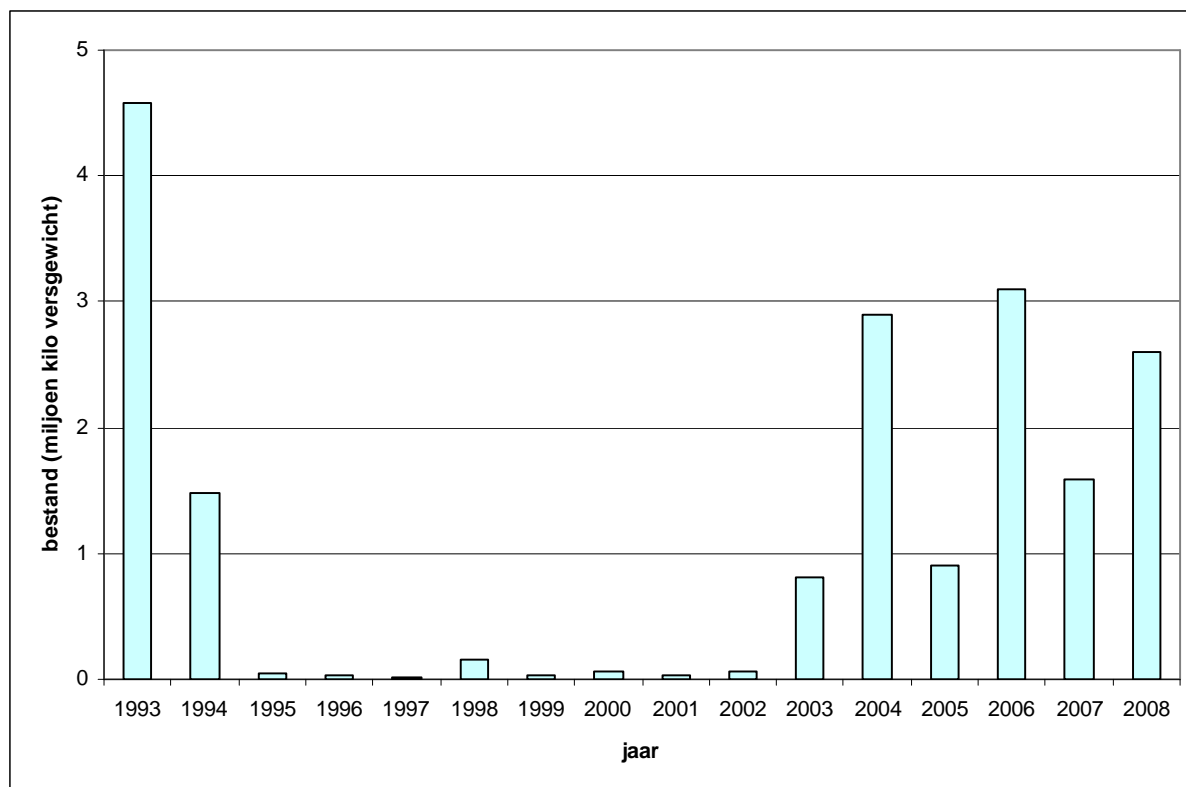


Fig 11. Bestand van halfgeknotte strandschelpen in biomassa in de Nederlandse kustwateren van 1994 tot en met 2008.

4.3 Kokkels

Het gehele kokkelbestand ligt in de Voordelta en bestaat vrijwel geheel uit meerjarige grote dieren. Het berekende bestand in aantal en biomassa lijkt ten opzicht van 2007 gestegen.

Opmerkelijk is wel dat het aantal meerjarige dieren dat in 2008 is bepaald op 146.5 miljoen groter is dan het totale bestand meerjarigen plus 2 jarige dieren in 2007 - 125.1 miljoen dieren. Het ontbreken van 1- jarige dieren in 2007 wordt evenwel bevestigd door het ontbreken van 2 jarigen in 2008.



Figuur 12 Berekende bestand aan kokkels in de Nederlandse kustwateren voor de periode 1993-2008.

4.4 Otterschelpen

De in deze survey gebruikte bodemschaaf werkt tot op een diepte van 7 cm en mist daarbij alle intacte otterschelpen. Alleen sifons worden aangetroffen die op soort kunnen worden herkend. Aangenomen wordt dat hierdoor het aantal gevonden dieren lager is dan dat werkelijk aanwezig is. De aantallen moeten daarom als minimum aantallen worden beschouwd. Omdat de gebruikte vistuigen over de afgelopen jaren niet zijn veranderd kan de trend in het aantal wel als realistisch worden beschouwd Fig 13.

De toename van het aantal dieren in 2008, ten opzichte van voorgaande jaren, is groot.

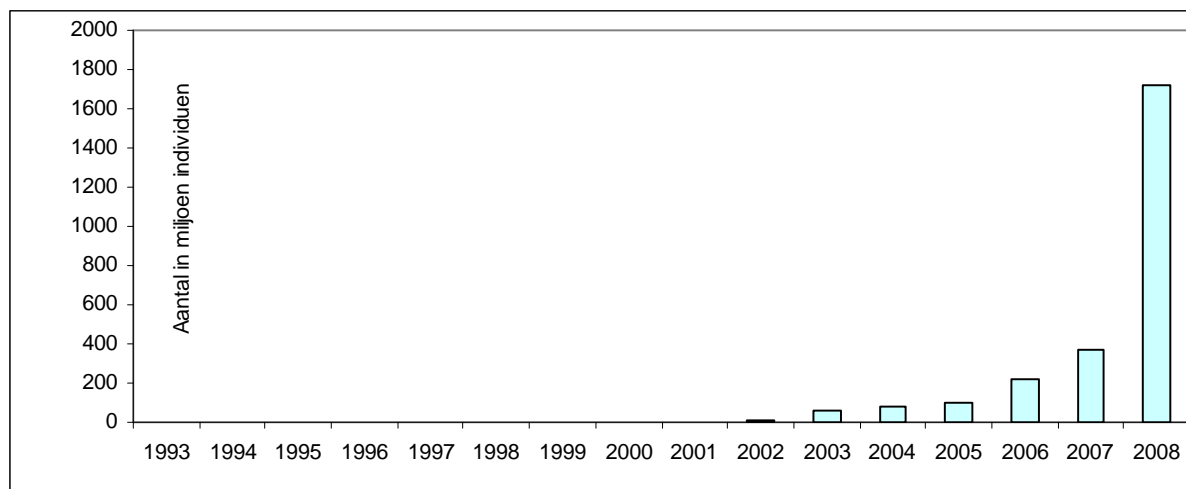


Fig 13. Het berekende bestand aan otterschelpen in de Nederlandse kustwateren van 1993 - 2008

Voor de berekening van de totale biomassa zijn geen veldmeetgegevens aanwezig. Er kan even wel een gewogen schatting worden gemaakt. Wanneer wordt aangenomen dat het gemiddelde gewicht van 1 otterschelp 30 gram is en dit wordt vermenigvuldigd met het aantal, betekent dit ongeveer 51 miljoen kilogram biomassa voor 2008.

De gemiddelde dichtheid van otterschelpen in de Nederlandse kustwateren vertoont een toename met de maximaal gevonden dichtheid in de survey van 2008 van 18 dieren per m^2 (Fig 14). Opgemerkt moet worden dat de toevallige vondst van enkele dieren op één monsterpunt met een grote representatie factor, door de hier gebruikte methodiek, tot een grote bezetting per oppervalk kan leiden. Dit lijkt bijvoorbeeld in 2004 het geval (Fig 14). Bij een verder toenemend bestand zal dit effect van de gebruikte methodiek afnemen.

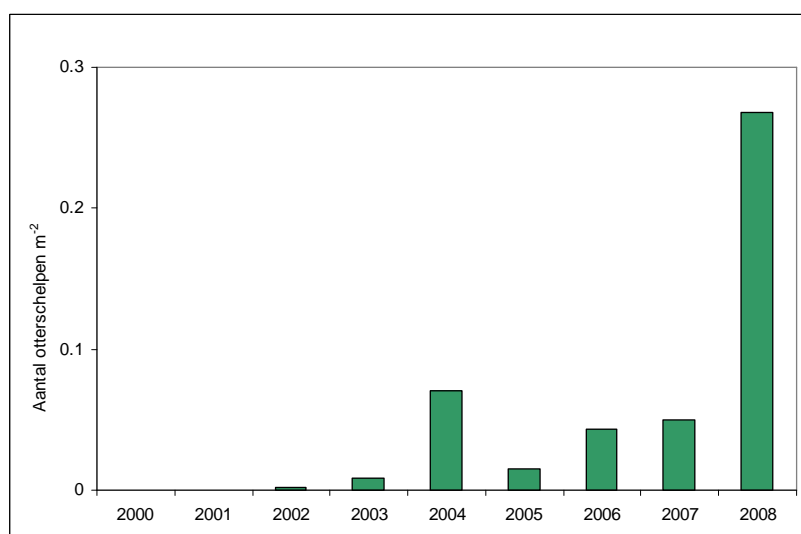


Fig 14 De gemiddelde berekende dichtheid van otterschelpen in de Nederlandse kustzone tussen 2000 en 2008.

5. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 23-25 april 2008. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 12 juni 2007.

6. Referenties

Craeymeersch J. A. 1999. Uitwerking graadmeter 'stapelvoedsel': *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustzone (1993-1997) RIVO rapport C061/99

Craeymeersch J. A., M. F. Leopold & M.O. van Wijk 2001. Halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaardschede: een overzicht van bestaande kennis over visserij, economische betekenis, regelgeving, ecologie van de beviste soorten en effecten op het ecosysteem. IJmuiden, RIVO rapport C033/01

Craeymeersch J. A. & J. Perdon 2005. De otterschelp *Lutraria* in de Nederlandse wateren. In: Het Zeepaard volume 65: 144-150.

Perdon K.J. & P.C. Goudswaard 2006. De Amerikaanse zwaardschede, *Ensis directus*, en de halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2006. IMARES Rapport nr. C078/06

Perdon K.J. & P.C. Goudswaard 2007. Mesheften (*Ensis directus*), halfgeknotte strandschelpen (*Spisula subtruncata*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) in de Nederlandse kustwateren in 2007. IMARES Rapport nr. C087/08

Stralen van M. R. 2005. De ontwikkeling van het bestand aan mesheften (*Ensis spec.*) en de visserij daarop in de Nederlandse kustwateren in de periode 1995-2004. MarinX - rapport 2005/45.

Verantwoording

Rapport C069/08
Projectnummer: 439.120.80.33

Verantwoording

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van Wageningen IMARES.

Akkoord: Dr. F. Fey
Onderzoeker IMARES TEXEL

Handtekening:



Datum: 23 oktober 2008

Akkoord: Prof. Dr. A.C. Smaal
Senior onderzoeker IMARES

Handtekening:



Datum: 23 oktober 2008

Aantal exemplaren: 45
Aantal pagina's: 27
Aantal tabellen: 13
Aantal figuren: 14
Aantal bijlagen: 0